鶏卵胞の發育に伴う組成の変化

本 間 運 隆・加 藤 俊 三

(名古屋大学農学部畜産学科)

前報においては血漿 NaCl-Ac 濁度と卵黄蓄積との関係についての実験の一部を報告した¹⁾。今回の報告では卵胞内容について NaCl-Ac 濁度試験, N/P 比, 濾紙電気泳動法による分析を行なった成績をのべる。尚濾紙電気泳動法による分析の詳細については別に報告する予定である。

実 験 方 法

実験材料は白色レグホン種雌 8 羽である。鶏は放血後直ちに開腹して卵巣をとり出し、卵胞重量及びその直径を測定した。卵胞内容の分析に当って卵胞重量 0.5 g 以下のものについては数個を合せて使用した。

NaCl-Ac 濁度試験：卵胞内容は非常にリボ蛋白濃度が高いので稀釈率を 1111 倍とした。濁度測定法は血漿の場合と同様である。N/P 比：よく混和した卵胞内容を約 0.1 ml をとり 10 N 硫酸中で酸化した後窒素を NESSLER 法²⁾, 磷を FISKE SUBBA ROW 法³⁾ によつて測定し, N/P 比を求めた。濾紙電気泳動法：卵胞内容を 1% CaCl_2 により 5 倍又は 10 倍に稀釈し, 0.015 ml の試料を濾紙中央から陰極側に 2 cm よつた点につけ, 15% の割にグリセリンを添加した pH 8.6, μ 0.046 のベロナールソーダー酢酸緩衝液を用い 300V, 6 時間の泳動を行なった。泳動終了後の濾紙片は DURRUM の方法⁴⁾ に従つて染色し, 蛋白の定量は EVANS⁵⁾ の方法により抽出した色素量を蛋白量と見做した。

結 果

各鶏の卵巣には平均 5 個の卵黄を蓄積しつつあると思われる卵胞が見出され、又直径 2 mm 以下の小卵胞が多数認められた。小卵胞の内容は殆んど水分で、鏡検すると典型的な primordial yolk の像が認められ、内容全体の N/P は 7 で、NaCl-Ac 濁度は 40 程度であつたが、この場合の濁度はリボ蛋白の沈澱が生じたものでは

Fig. 1. Degree of NaCl-Ac turbidity and N/P ratio of intrafollicular yolk at various stages of follicular growth. ○=NaCl-Ac turbidity, ●=N/P ratio.

なく、卵胞内に含まれる不溶性の顆粒の示す濁度である。

卵胞の直径が 1 cm, 重量が 500 mg 程度になると、卵胞は肉眼的に黄色を帯び、内容の水分が減少し始め、N/P 比は 5, NaCl-Ac 濁度は 150 位になる。この時期になると濾紙泳動図に小卵胞に見られないリボ蛋白が認められるようになる。

卵胞の直径が 2 cm, 重量が 3 g に達した後は濾紙泳動図からの計算ではリボ蛋白が全蛋白の 80% を占め、内容の N/P 比は約 4, NaCl-Ac 濁度はほぼ 500 を示した。第 1 図は卵胞の重量と N/P 比, NaCl-Ac 濁度との間の関係を示している。

次に 5 羽の産卵鶏から 1 個ずつの卵をとり、加熱凝固せしめた後、卵黄をとり出して Neck of Latebra を通る厚さ 1 mm の切片を作りこれを短冊型に切つたものを更に中心からの距離に従つて 3 等分した後各々の N/P 比を測定した。WARREN 等⁶⁾ によると卵黄の沈着は層状に行なわれるのでこれ等の 3 つの部分は異なる時刻に沈着した卵黄と見做しうる。第 1 表は卵巣にある小卵胞からあつめた primordial yolk の成績と卵黄切片での成績を示したものである。中間層の N/P 比が最も低いのは内層では primordial yolk がかなり含まれ、外層では卵

Changes of fowl's ova in the rapid phase of growth. HOMMA, K. & S. KATO (Dept. Animal Physiol. Fac., Agri, Nagoya Univ.) *Jap. J. Animal Reprod.* 6 (3).

Table 1 Nitrogen/Phosphorus (N/P) ratio of fowl's ova

Specimens for analysis	No. of determinations	N/P ratio (wt/wt)
Inner layer of mature ova	5	4.25+0.21*
Middle layer of mature ova	5	4.15+0.21
Outer layer of mature ova	5	4.30+0.05
Primordial yolk in immature ova	7	7.08+0.13

* Mean+standard error.

白の少量が含まれる⁵⁾為と考えられ、実質的には沈着した卵黄は各層を通じて N/P 比に差はないものと推定される。又鶏個体間の差も非常に小さい。

考 察

卵黄は形態学的には yellow yolk, white yolk, primordial yolk の 3 部分よりなるがその大部分を占めるのは yellow yolk であつてその沈着が行なわれるのが所謂 rapid phase of growth である。鶏及び家鴨においては卵胞直径 0.6cm のときを rapid phase of growth の始まりとしている⁷⁾。今回の実験はこの時期を中心とした卵胞内容の変化と沈着する卵黄の時間的経過に伴う変化をしらべることを目的としたものであつた。MARZA⁸⁾ によると卵胞には初め中性脂肪、ついで蛋白、最後に磷脂質が沈着すると報告され、又 SMITH⁹⁾ は卵胞壁の透過性が発育に従つて大きく変化すると報告しているが、今回の N/P 比並びに NaCl-Ac 濁濁度試験の成績、及び濾紙電気泳動による分析結果は何れも卵胞が 2 g をこえれば沈着する卵黄の組成には殆んど差のないことを示した。又個体間の差も非常に小さかつた。我々の

これ迄の血漿リポ蛋白の測定結果によると、血漿蛋白の量及び組成は個体差が著しく、日変動も大きいのであり¹⁰⁾、卵黄の大部分は血漿リポ蛋白に由来すると思われるにも拘らず何故卵黄沈着にその影響が見られないのであろうか。恐らく卵胞壁には卵黄組成を一定とするような特殊な機構が存在するものと考えられ、例えば蛋白に結合する磷酸基の増加等^{11,12)}を通じて一定組成の卵黄が作られるとも考えられる。

む す び

卵胞に沈着する卵黄は個体及び日時を異にしても、ほぼ一定の組成を示し、その N/P 比は 4, NaCl-Ac 液で 1111 倍稀釈を行なつた際の濁濁度は約 500 で、蛋白の 80% はリポ蛋白から成ることが見出された。

(1960. 10. 3 受付)

文 献

- 1) 本間(運)・加藤(俊): 本誌, 6, 25, 1960.
- 2) CAMPBELL, W. R. & N. I. HANNA: *J. Biol. Chem.*, 119, 15, 1937.
- 3) FISKE, C. H. & Y. SUBBA ROW: *J. Biol. Chem.*, 66, 375, 1925.
- 4) DURRUM, E. L., M. H. PAUL & E. B. SMITH: *Science*, 116, 428, 1952.
- 5) EVANS, R. J. & S. L. BANDEMER: *J. Agr. Food Chem.*, 5, 868, 1957.
- 6) WARREN, D. C. & R. M. CONRAD: *J. Agr. Res.*, 12, 875, 1939.
- 7) CLAVERT, J.: *Arch. Anat. micr. et Morph. exp.*, 47, 654, 1958.
- 8) ROMANOFF, L. & A. ROMANOFF: *The avian egg*. John Wiley and Sons, New York, 1949. より引用.
- 9) SMITH, A. H.: *Poultry Sci.*, 38, 1437, 1959.
- 10) 本間(運)・加藤(俊): 本誌, 5, 136, 1960.
- 11) DESSAUER, H. C. & W. FOX: *Amer. J. Physiol.*, 197, 360, 1959.
- 12) RABINOWITZ, M. & F. LIPMAN: *J. Biol. Chem.*, 235, 1034, 1960.

Summary

Progressive changes in chemical composition of fowl's ova during the rapid phase of growth were investigated. Drastic alterations in N/P ratio and in NaCl-Ac turbidity occurred as the ovum enlarged from 0.1 to 2.0g in fresh weight, while the values of these two parameters kept unchanged during further enlargement until ovulation. The influence of higher N/P ratio of primordial yolk (Table 1) was too small to induce noticeable difference among the N/P ratio of inner, middle and outer layers of mature ovum, hence primordial yolk accounted for less than 0.4% of yolk solid in the mature ovum.

It may be concluded that gross composition of egg yolk is rather uniform despite the fluctuations in plasma lipoproteins during egg laying period, of which we have reported in the previous paper.